AUDIO/VIDEO СИГНАЛЫ, РАЗЪЕМЫ, КАБЕЛИ

Игорь Безверхний (г.Киев)

С массовым появлением в конце 80-х годов прошлого века на отечественном рынке импортной аудио-видеоаппаратуры, получили распространение новые для нас стандарты, разъемы и кабели. Особенностям этих стандартов, разъемов и распайки кабелей посвящена настоящая статья.

Разъемы серии DIN

Еще 10…15 лет назад номенклатура разъемов для отечественной аудио-видеоаппаратуры практически исчерпывалась розетками СГ-3, СГ-5 и вилками СШ-3 и СШ-5. Несколько реже встречались розетки СГ-6, СГ-7 и вилки СШ-6 и СШ-7. Цифра, в маркировке этих разъемов, указывает количество контактов, а буква: Г – гнезда, Ш – штыри. В 1980-е годы эти разъемы начали называть ОНЦ. Например, разъем СГ-5 согласно новому ГОСТу назывался ОНЦ-ВГ-5/16-Р. Аналогичные разъемы импортного производства называют разъемами серии DIN. Разъемы серии DIN выпускаются с количеством контактов: 3, 4, 5 (три разновидности), 6, 7, и 8 (две разновидности). Разные фирмы называют и маркируют их по-разному. Можно встретить обозначение типа этих разъемов DN (DNR – для установки на плату), SP (штыри), PR (гнезда) и т.п. Некоторые конструктивные особенности этих разъемов показаны на рис. 1, а внешний вид пятиконтактного DIN-разъема DNR-5J1 для установки на печатную плату – на рис. 2. Расположение выводов наиболее распространенных разъемов этой серии показано на рис. 3. Варианты использования 3-х и 5-ти контактных разъемов в аудиоаппаратуре хорошо известно специалистам и аудиофилам. Поэтому, заметим только то, что вывод 2 этих разъемов используется как общий провод (корпус), а выводы 3 и 5 – это входы/выходы стереосигналов (для моно используется вывод 3). Если пятиконтактный разъем используется как входной/выходной для стереосигналов от двух разных источников, то стереосигналы от второго источника поступают на выводы 1 и 4 этого разъема. Наиболее распространенное использование контактов пятиконтактного разъема серии DIN в аудиоаппаратуре сведено в таблицу 1.

В телевизорах для подключения видеомагнитофона одно время использовался шестиконтактный разъем. Назначение выводов этого разъема показано в таблице 2 (по схеме платы внешней коммутации ПВК-41 отечественных телевизоров).

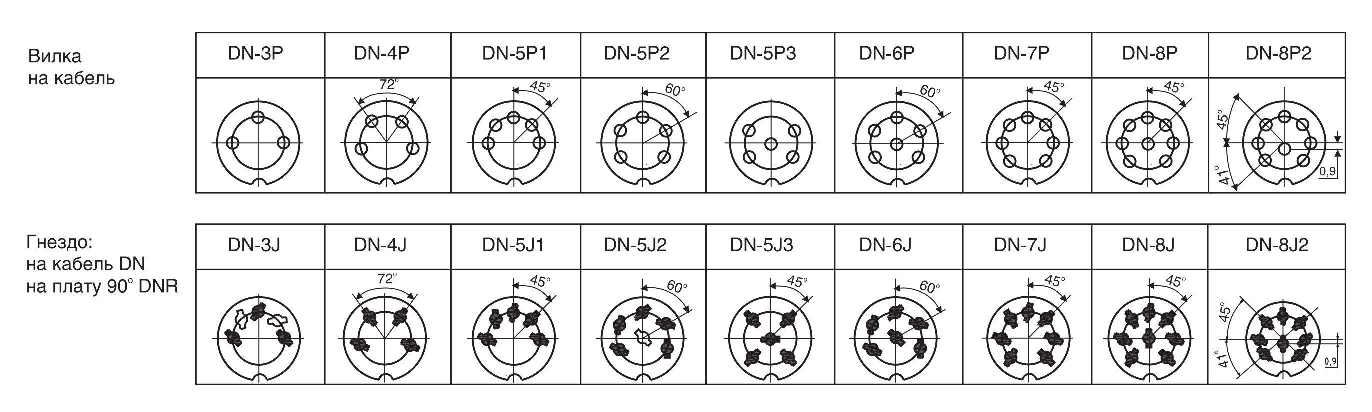


Рис. 1. *Конструктивные особенности разъемов серии DIN*

Таблица 1. *Назначение контактов пятиконтактных разъемов серии DIN в различной аудиоаппаратуре*

Тип аппарата	Разъемы (от/на)	Входы		Выходы		Корпус
		Левый	Правый	Левый	Правый	
Усилитель	Тюнер	3	5	---	---	2
	Магнитофон	3	5	1	4	2
Тюнер	Усилитель	---	---	3	5	2
	Магнитофон	---	---	1	4	2
CD проигрыватель	Усилитель	---	---	3	5	2
Магнитофон	Усилитель	1	4	3	5	2
	Приемник	1	4	3	5	2
	Микрофон	1	4	---	---	2

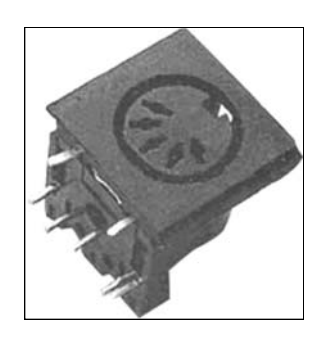


Рис. 2. *Внешний вид пятиконтактного DIN-разъема DNR-5J1 для установки на печатную плату*

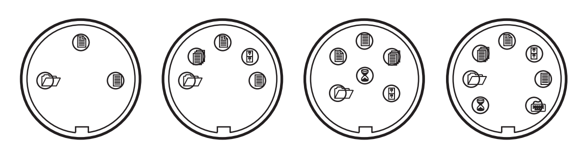


Рис. 3. *Расположение выводов наиболее распространенных разъемов серии DIN*

Разъемы серии Mini-DIN

В эту серию входят миниатюрные разъемы с количеством контактов от трех до девяти (см. рис. 4). Почти все, устанавливаемые на плату розетки, имеют нормальноразомкнутую контактную пару, которая срабатывает, когда в этот разъем подключен внешний кабель. На рис. 5 изображены шестиконтактные разъемы Mini-DIN: вилка (штеккер) MDN-6P и розетка (гнездо) MDNR-6J для монтажа на печатную плату. Из Mini-DIN серии наиболее распространен четырехконтактный разъем. Расположение выводов этого разъема показано на рис. 6. Этот разъем может использоваться для подачи сигналов с видеомагнитофона, спутникового тюнера или DVD проигрывателя на телевизор в стандарте S-Video (S-VHS). При этом, яркостный сигнал (Y) и сигнал цветности (C) поступают на телевизор раздельно, каждый по своему проводу. Назначение выводов такого разъема см. в таблице 3.

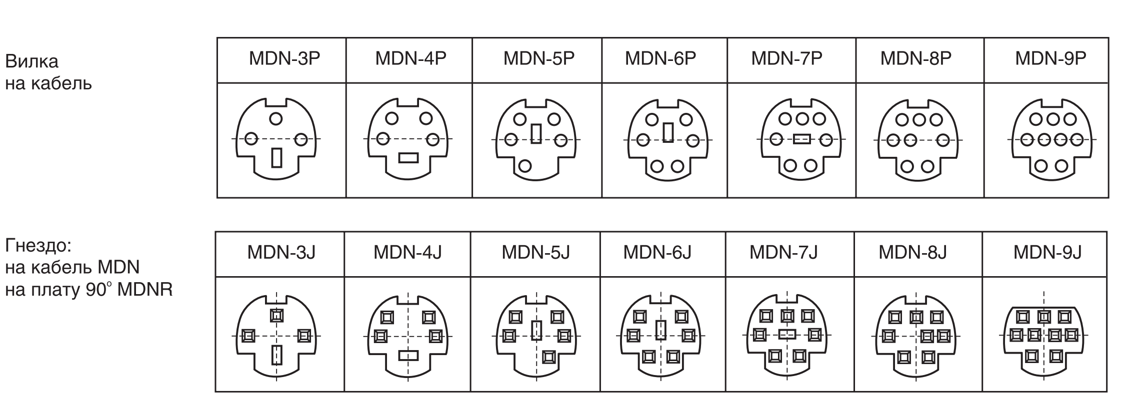


Рис. 4. *Миниатюрные разъемы с количеством контактов от трех до девяти*

Таблица 2. *Входы/Выходы AV реализованные на 6-ти контактном разъеме серии DIN (назначение выводов)*

Номера выводов	Наименование вывода	Параметры сигнала
1	Вход управления включением режима AV	Высокий уровень (9,5…12 В) - режим AV, низкий уровень (0…2 В) – режим TV, входное сопротивление >10 кОм, входная емкость < 2 нФ
2	Вход/Выход ПЦТС	Позитивный сигнал размахом 1 В ±3дБ, входное/выходное сопротивление 75 Ом
3	Корпус, экран	--- ---
4	Вход/Выход сигнала звука	Стандартный уровень сигнала 0,5 В, входное сопротивление <1 кОм, выходное сопротивление >10 кОм
5	+12 В	Напряжение питания +12 В или свободный вывод
6	Вход/Выход сигнала звука	Стандартный уровень сигнала 0,5 В, входное сопротивление <1 кОм, выходное сопротивление >10 кОм

Таблица 3. *Входы S-Video (S-VHS) современного телевизора реализованные на 4-х контактном разъеме серии Mini-DIN (назначение выводов)*

Номера выводов	Наименование вывода	Параметры сигнала
1	Корпус (яркостного сигнала Y)	--- ---
2	Корпус (сигнала цветности C)	--- ---
3	Вход яркостного сигнала Y	Позитивный сигнал 1 В ± 3 дБ, входное сопротивление 75 Ом,
4	Вход сигнала цветности C	Позитивный сигнал 0,3 В ± 3 дБ, входное сопротивление 75 Ом,



Рис. 5. *Шестиконтактные разъемы Mini-DIN*

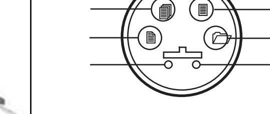


Рис. 6. *Расположение выводов четырехконтактного разъема Mini-DIN*

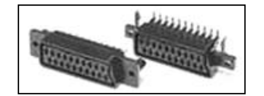


Рис. 7. *Розетки разъема EURO-SCART*



Рис. 8. *Вилки разъема EURO-SCART*

Таблица 4. *Назначение выводов разъемов SCART*

Номера выводов	Номера SCART			Наименование	Параметры
	1	2	3		
1*	o	o	o	Выход AUDIO B (правый канал)	Стандартный уровень сигнала 0,5 В, выходное сопротивление не более 1 кОм
2*	o	o	o	Вход AUDIO B (правый канал)	Стандартный уровень сигнала 0,5 В, входное сопротивление более 10 кОм
3*	o	o	o	Выход AUDIO A (левый канал)	Стандартный уровень сигнала 0,5 В, выходное сопротивление не более 1 кОм
4	o	o	o	Корпус (AUDIO)	------
5	o	o	o	Корпус (сигнала B)	------
6*	o	o	o	Вход AUDIO A (левый канал)	Стандартный уровень сигнала 0,5 В, входное сопротивление более 10 кОм
7	o	●	●	Вход сигнала B	Позитивный сигнал 0,7 В ± 3дБ, входное сопротивление 75 Ом,
8	o	o	o	Вход управления включением режима AV	Высокий уровень (9,5…12 В) – режим AV, низкий уровень (0…2 В) – режим TV, входное сопротивление >10 кОм, входная емкость < 2 нФ
9	o	o	o	Корпус сигнала G	------
10**	o	o	o	свободный	------
11	o	●	●	Вход сигнала G	Позитивный сигнал 0,7 В ± 3дБ, входное сопротивление 75 Ом,
12**	o	o	o	свободный	------
13	o	o	o	Корпус сигнала R	------
14	o	o	o	Корпус бланкирующего сигнала (S-Video)	------
15	o	---	---	Вход сигнала R	Позитивный сигнал 0,7 В ± 3дБ, входное сопротивление 75 Ом,
	---	o	o	Вход сигнала цветности (S-Video)	Позитивный сигнал 0,3 В ± 3дБ, входное сопротивление 75 Ом,
16	o	●	●	Вход бланкирующего сигнала (S-Video)	Высокий уровень (1…3 В) – режим AV, низкий уровень (0…0,4 В) – режим TV, входное сопротивление 75 Ом,
17	o	o	o	Корпус выхода ПЦТС	------
18	o	o	o	Корпус входа ПЦТС	------
19	o	o	o	Выход ПЦТС	Позитивный сигнал 1 В ±3дБ, выходное сопротивление 75 Ом,
20	o	---	---	Вход ПЦТС	Позитивный сигнал 1 В ±3дБ, входное сопротивление 75 Ом,
	---	o	o	Вход яркостного сигнала (S-Video)	Позитивный сигнал 1 В ±3дБ, входное сопротивление 75 Ом,
21	o	o	o	Корпус, экран	------

o – вывод подсоединен;
--- – вывод не подсоединен.
**В монофонических аппаратах вывод 1 может быть соединен с выводом 3, а вывод 2 – с выводом 6.*
***Выводы 10 и 12 могут использоваться для подключения внешних тестирующих устройств как входы/выходы цифровой управляющей шины I^2C (вывод 10 – линия тактовых импульсов SCL, вывод 12 – линия данных SDA).*

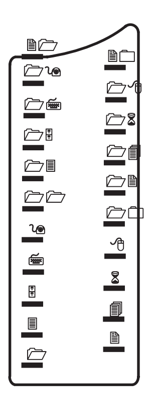


Рис. 9. *Расположение выводов разъема EURO-SCART*

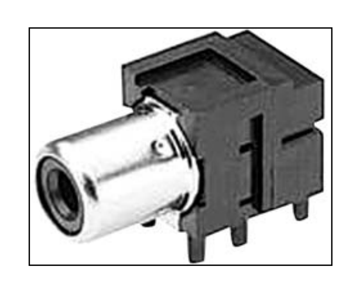


Рис. 10. *Гнездо разъема RCA, устанавливаемое в печатную плату*

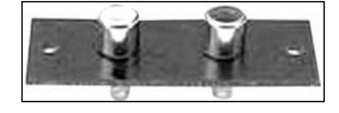


Рис. 11. *Планка с двумя гнездами RCA*

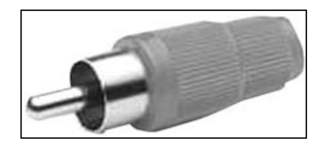


Рис. 12. *Штыревой разъем RCA*



Рис. 13. *Штекер с гнездом RCA*



Рис. 14. *Штекер и розетка телефонных разъемов*

Следует отметить, что на принципиальных схемах не всегда соблюдается стандартная нумерация выводов этих разъемов. Так на принципиальной схеме телевизора JVC AV-20D303 (шасси FE), которая опубликована на вкладке журнала РЭТ № 9 за 2003 год использована следующая нумерация выводов разъема S-Video:

- 7 – корпус (яркостного сигнала Y);
- 8 – корпус (сигнала цветности C);
- 9 – вход яркостного сигнала Y;
- 10 – вход сигнала цветности C.

Разъемы EURO-SCART

В большинстве телевизоров производимых для европейского рынка входы/выходы AUDIO и VIDEO выведены на разъем, который называют EURO-SCART или просто SCART. Розетки этого разъема показаны на рис. 7, а вилка на рис. 8. Этот разъем имеет 21 вывод. Точнее – 20, а двадцать первым служит экран этого разъема. Расположение выводов см. рис. 9. Через разъем SCART могут заводиться и другие сигналы. Например, сигналы RGB от игровой приставки и/или сигналы S-Video. Телевизоры и видеомагнитофоны разного класса и комплектации могут иметь более одного разъема SCART. Их обозначают на схемах как SCART1, SCART2, SCART3 и т.д. Назначение выводов этих разъемов, как правило, несколько отличаются (см. таблицу 4).

Разъемы RCA (Phono)

Не смотря на то, что разъемы этого типа устанавливаются в основном в аппаратуру для Азии и Америки, они получили широкое распространение и в странах СНГ. Разъемы RCA имеют второе название Phono, видимо, для того, чтобы подчеркнуть, что это разъемы рассчитанные в первую очередь на подключение сигнала звука. В странах СНГ их ласково называют «тюльпанами». Гнездо-«тюльпан» устанавливаемое в печатную плату показано на рис. 10, а расположенное на планке – на рис. 11. Планка с двумя тюльпанами показана на рис. 12. Следует заметить, что существуют сдвоенные и счетверенные гнезда RCA для монтажа на печатную плату, а также планки с четырьмя гнездами и т. п. На рис. 12 можно увидеть штекер со штыревым разъемом RCA, а на рис. 13 – штекер с гнездом RCA. Этот штекер удобно использовать для различного рода переходников.

Телефонные разъемы 2,5 и 3,5 мм

Основное, но не единственное применение этих разъемов в бытовой аппаратуре – подсоединение головных телефонов. Штекер и розетка такого соединения показан на рис. 14. Разъемы с диаметром контактных полюсов 2,5 мм могут иметь 2 или 3 полюса, а 3,5 мм – 2, 3 или 4 полюса, включая общий провод (корпус). Некоторые конструктивные исполнения этих разъемов для различных применений показаны на рис. 15. Для головных стереотелефонов используются трехполюсные разъемы. Контакт (полюс) штекера выполненный в виде шарообразного наконечника – это

Таблица 5. *Электрические характеристики разъемов для аудио- видеоаппаратуры*

Разъемы	Рабочее напряжение	Максимальное напряжение	Максимальный ток	Сопротивление изоляции
DIN	100 В	1000 В в течении 1 мин	2 А	не менее 100 МОм
Mini-DIN	100 В	250 В в течении 1 мин	1 А при 100 В, 2 А при 250 В	не менее 50 МОм
2,5 мм	12 В	------	1 А	не менее 100 МОм
3,5 мм	15 В	------	2 А	не менее 100 МОм



Рис.15. *Различные конструктивные исполнения телефонных разъемов*

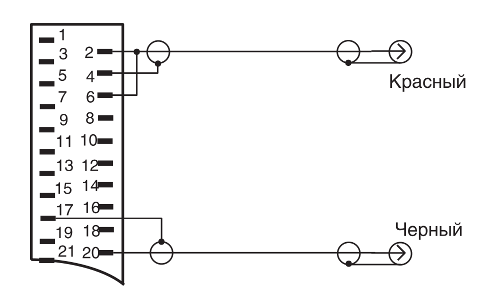


Рис. 16. *Простой кабель для подключения к входному разъему SCART сигналов с разъемов RCA*

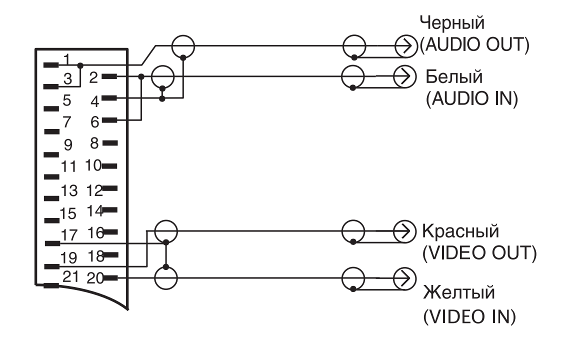


Рис. 17. Схема кабеля SCART- RCA (моно)

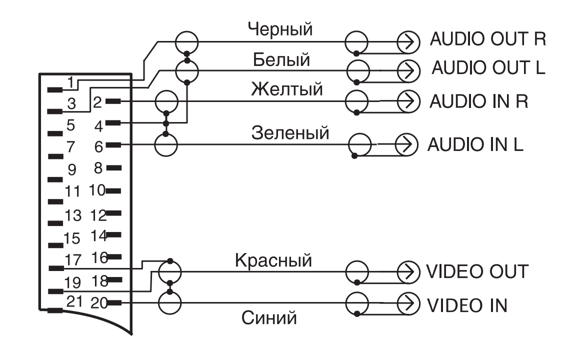
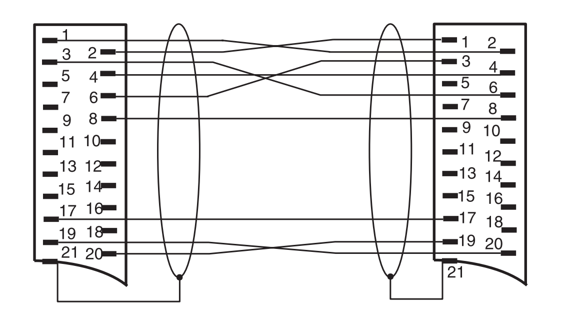


Рис. 18. *Схема кабеля SCART- RCA (стерео)*



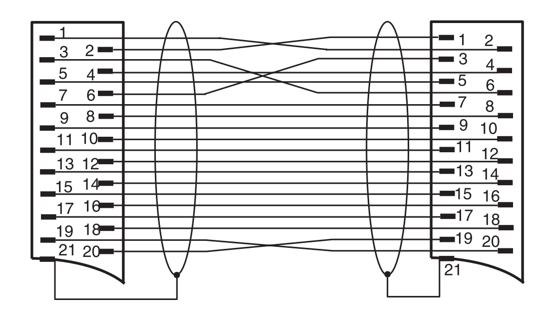


Рис. 19. *Кабели для аппаратов, входные и выходные сигналы которых поступают на разъемы SCART*

вход левого канала, средний цилиндрический контакт – это вход правого канала, а ближний к резьбе и соединенный с ней контакт – это корпус (земля) и экран.

Для того чтобы не возникало соблазна использовать аудио/видео разъемы в качестве силовых, в таблицу 5 сведены электрические параметры некоторых из представленных выше разъемов.

Кабели для аудио- видеоаппаратуры

В настоящее время в продаже имеется множество различных кабелей разной ценовой категории от дешевых самоделок до очень дорогих фирменных изделий. Рассмотрим особенности распайки некоторых из них. Причем кабели вида два «тюльпана» на одном конце, два «тюльпана» на другом конце, кабели S-Video с четырехконтактными разъемами Mini-DIN на концах и им подобные рассматривать не будем. На рис. 16 показана схема простейшего кабеля для подключения к входному разъему SCART сигналов с разъемов RCA. Он может быть использован для подключения видеомагнитофона с выходными RCA разъемами к телевизору или другому видеомагнитофону с разъемом SCART. Чтобы не перепутать разъемы RCA применяют эти разъемы в корпусах разного цвета или кабель с проводниками в разноцветной изоляции. При использовании RCA разъемов в металлических корпусах применяют корпуса с идентификационными кольцами (метками) разного цвета. На рис. 17 изображена схема кабеля SCART- RCA моно, по которому сигналы могут подаваться в обоих направлениях. Аналогичный кабель, но для стерео сигнала звукового сопровождения будет содержать шесть экранированных проводов и шесть разъемов RCA (см. рис. 18). При соединении аппаратов, входные и выходные сигналы которых поступают на разъемы SCART используются кабели, распаянные по одной из схем показанных на рис. 19.

При написании статьи автор использовал материалы Интернет-сайтов:

http://www.elfa.se – сайт фирмы ELFA

http://www.paris.kiev.ua – сайт фирмы ПАРИС